

SHAPE SEPARATION OF HYDRAULIC COMPOSITION PARTICLE, HYDRAULIC COMPOSITION PARTICLE AGGREGATE, CEMENT MORTAR, READY MIXED CEMENT CONCRETE, CURED BODY OF CEMENT CONCRETE AND CURED BODY STRUCTURE OF CEMENT CONCRETE

Patent Number: JP6340456
Publication date: 1994-12-13
Inventor(s): SAKAI KAZUTOMI
Applicant(s): SUMITOMO CEMENT CO LTD
Requested Patent: ☐ JP6340456
Application Number: JP19930132230 19930602
Priority Number(s):
IPC Classification: C04B7/36; B07B13/11; C04B28/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To provide the method capable of separating hydraulic compsn. particles by each of the shapes thereof, the hydraulic compsn. particle aggregate obtainable by this method, and further, the cement mortar, cement concrete, ready mixed cement concrete, cured body of the cement concrete and cured body structure of the cement concrete obtainable from this aggregate.

CONSTITUTION:A cylindrical vessel 1 which is formed with an aperture 2 for recovering the hydraulic compsn. particles in its central part, is internally disposed with a spiral partition wall 3 around the aperture, is formed with the base 1a thereof and the inside surface 3a of the partition wall at specific roughness and has particle recovering chambers A to H with partitions in the peripheral part is used. The hydraulic compsn. particles are charged between the aperture of the cylindrical vessel and the inside end of the partition wall. Vibrations in a vertical direction consisting of specific amplitude and vibration frequencies are applied to the cylindrical vessel. Such rotating motion that the central point of the cylindrical vessel draws a circular orbit on a horizontal plane is imparted to the cylindrical vessel to move the hydraulic compsn. particles charged into the cylindrical vessel. The hydraulic compsn. particles having the specific shapes are thus selectively recovered.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-340456

(43) 公開日 平成6年(1994)12月13日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 0 4 B 7/36

B 0 7 B 13/11

C 0 4 B 28/02

B

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平5-132230

(22) 出願日 平成5年(1993)6月2日

(31) 優先権主張番号 特願平5-78346

(32) 優先日 平5(1993)4月5日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000183266

住友セメント株式会社

東京都千代田区神田美土代町1番地

(72) 発明者 酒井 一臣

東京都千代田区神田美土代町1番地 住友

セメント株式会社内

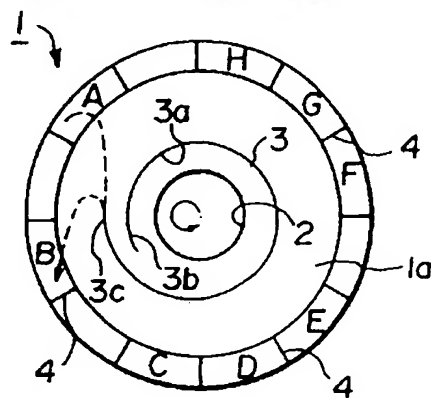
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 水硬性組成物粒子の形状分離方法、水硬性組成物粒子集合物、セメントモルタル、生セメントコンクリート、セメントコンクリート硬化体及びセメントコンクリート硬化体構築物

(57) 【要約】

【目的】 水硬性組成物粒子をその形状毎に分離し得る方法とこれによって得られる水硬性組成物粒子集合物、さらにはこの集合物から得られるセメントモルタル、セメントコンクリート、生セメントコンクリート、セメントコンクリート硬化体及びセメントコンクリート硬化体構築物を提供する。

【構成】 中心部に水硬性組成物粒子回収用の開口部2が形成され、かつ内部に螺旋状の仕切り壁3が開口部を中心として配設され、その底面1a及び仕切り壁の内面3aが特定の粗度に形成され、周辺部に仕切りの付いた粒子回収槽A～Hを備えた円筒容器1を用い、円筒容器の開口部と仕切り壁の内端部との間に水硬性組成物粒子を投入し、円筒容器に特定の振幅、振動数による垂直方向の振動を与えると同時に、円筒容器の中心点が水平面上にて円軌道を描くような回転運動を付与して円筒容器内に投入された水硬性組成物粒子を運動させ、特定形状の水硬性組成物粒子を選択的に回収する水硬性組成物粒子の形状分離方法。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子からなる、または球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をより多く含んでなることを特徴とする高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物。

【請求項2】 請求項1記載の水硬性組成物と骨材と水との混合物を硬化して得られることを特徴とする高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水

10 硬性組成物硬化体または水硬性組成物硬化体構築物。

【請求項3】 柱状、棒状、針状、板状、鱗状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をからなる、または柱状、棒状、針状、板状、鱗状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をより多く含んでなることを特徴とする高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物。

【請求項4】 請求項3記載の水硬性組成物と骨材と水との混合物を硬化して得られることを特徴とする高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する

20 水硬性組成物硬化体または水硬性組成物硬化体構築物。

【請求項5】 中心部に水硬性組成物粒子回収用の開口部が形成され、かつ内部に螺旋状の仕切り壁が上記開口部を中心として配設され、その底面及び仕切り壁の内面が特定の粗度に形成され、さらに周辺部に仕切りの付いた粒子回収槽を備えた円筒容器を単段あるいは複数段で、かつ単列あるいは複数列配置して用い、

上記円筒容器の開口部と仕切り壁の内端部との間に水硬性組成物粒子を投入し、次いで該円筒容器に特定の振

30 幅、振動数による垂直方向の振動を与えると同時に、該円筒容器の中心点が水平面上にて円軌道を描くような回転運動を付与して該円筒容器内に投入された水硬性組成物粒子を運動させ、

水硬性組成物粒子の形状による摩擦力和慣性力差によって水硬性組成物粒子の回転速度及び運動軌跡に差が生じることを利用し、各種の形状を有する水硬性組成物粒子からなる集合体中から球状、板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状、その他の形状のうち少なくとも一種の特定形状の水硬性組成物粒子を選択的に回収することを特徴とする水硬性組成物粒子の形状

40 分離方法。

【請求項6】 請求項5記載の水硬性組成物粒子の形状分離方法において、上記水硬性組成物粒子が球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうちの少なくとも一種をより多く含む高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物粒子の形状分離方法。

【請求項7】 請求項5記載の水硬性組成物粒子の形状分離方法において、上記水硬性組成物粒子が板状、針状、柱状、棒状、鱗状のうちの少なくとも一種をより多く含む高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの

2

特性を有する水硬性組成物粒子の形状分離方法。

【請求項8】 請求項5、6又は7記載の水硬性組成物粒子の形状分離方法において、上記水硬性組成物がセメント、セメントクリンカー、石膏、高炉スラグ、転炉スラグ、フライアッシュ、ケイ石、シリカヒューム、土壤改良剤、破壊材、膨張材、石灰のうちの少なくとも一種である水硬性組成物粒子の形状分離方法。

【請求項9】 中心部に水硬性組成物粒子回収用の開口部が形成され、かつ内部に螺旋状の仕切り壁が上記開口部を中心として配設され、その底面及び仕切り壁の内面が特定の粗度に形成され、さらに周辺部に仕切りの付いた粒子回収槽を備えた円筒容器を単段あるいは複数段で、かつ単列あるいは複数列配置して用い、

上記円筒容器の開口部と仕切り壁の内端部との間に水硬性組成物粒子を投入し、次いで該円筒容器に特定の振幅、振動数による垂直方向の振動を与えると同時に、該円筒容器の中心点が水平面上にて円軌道を描くような回転運動を付与して該円筒容器内に投入された水硬性組成物粒子を運動させ、

水硬性組成物粒子の形状による摩擦力和慣性力差によって水硬性組成物粒子の回転速度及び運動軌跡に差が生じることを利用し、各種の形状を有する水硬性組成物粒子からなる集合体中から球状、板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状、その他の形状のうち少なくとも一種の特定形状の水硬性組成物粒子が選択的に回収されてなる水硬性組成物粒子集合物。

【請求項10】 請求項9記載の水硬性組成物粒子集合物において、回収されてなる水硬性組成物粒子が球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうちの少なくとも一種をより多く含む高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物粒子集合物。

【請求項11】 請求項9記載の水硬性組成物粒子集合物において、回収されてなる水硬性組成物粒子が板状、針状、柱状、棒状、鱗状のうちの少なくとも一種をより多く含む高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物粒子集合物。

【請求項12】 請求項9、10又は11記載の水硬性組成物粒子集合物において、上記水硬性組成物がセメント、セメントクリンカー、石膏、高炉スラグ、転炉スラグ、フライアッシュ、ケイ石、シリカヒューム、土壤改良剤、破壊材、膨張材、石灰のうちの少なくとも一種である水硬性組成物粒子集合物。

【請求項13】 請求項12記載の水硬性組成物粒子集合物がセメントであり、この水硬性組成物粒子集合物と水と細骨材とからなるセメントモルタル。

【請求項14】 請求項12記載の水硬性組成物粒子集合物がセメントであり、この水硬性組成物粒子集合物と水と細骨材と粗骨材とからなるセメントコンクリート。

【請求項15】 請求項14記載のセメントコンクリートが所定形状に硬化せしめられてなるセメントコンクリ

ート硬化体。

【請求項16】 請求項15記載のセメントコンクリート硬化体が所定構造に構築せしめられてなるセメントコンクリート硬化体構築物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、水硬性組成物粒子をその形状毎に回収し得る水硬性組成物粒子の形状分離方法と、これによって形状分離された水硬性組成物粒子の集合物、さらにこの集合物から得られるセメントモルタル、生セメントコンクリート、セメントコンクリート硬化体及びセメントコンクリート硬化体構築物に関する。

【0002】

【従来の技術】一般にセメントやセメントクリンカー、石膏、スラグなどは、焼結、破碎、分級、乾燥等の工程を経ることにより、製品、あるいは中間材料とされる。ところで、これらはその最終状態（製品状態あるいは中間材料として使用される状態）に調整される際、通常は粒子形状については何等考慮されず、単にその粒径だけで分級され選別されるのが普通である。

【0003】例えば、普通ポルトランドセメントを製造する場合は、石灰石、粘土を原料乾燥機で乾燥し、さらに得られた乾燥石灰石、乾燥粘土をカラミとともに原料粉砕機で混合微粉砕し、その後予熱器付（仮焼炉付）ロータリーキルンで予熱、仮焼、焼結してセメントクリンカーを得る。そして、このセメントクリンカーをエアークエンチングクーラで冷却した後、該セメントクリンカーと石膏とを混合し仕上げ粉末機で微粉砕し、さらに分級してセメントを得る。すなわち、最終工程でセメントクリンカーと石膏とを混合し仕上げ粉末機内でボールやミルヘッドなどの媒体を利用してセメントクリンカーと石膏とを微粉末化しセメントとするが、微粉末化されたセメントはその粒子形状が球状、針状、板状、柱状、棒状、塊状、多角形状、多角錐状、鱗状等の種々の形状のものが混在し、これらの形状について全く考慮されず規則性なくランダムに混合されているのが通常である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような普通ポルトランドセメントをはじめとする各水硬性組成物粒子にあっては、単に分級しその粒度を調整するだけで形状についてまでは調整しないことから、その充填性や流動性が不均一となり、したがって組成や個々の粒子の化学構造等を変えない限り、より高い強度、例えば高圧縮強度、高引張強度や高曲げ強度のものが得られず、また高流動性のものも得られないのが実状である。また、このように水硬性組成物自体が高強度とならないことから、当然その硬化体やこれから得られる構築物もより高強度のものとならないのである。

【0005】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、水硬性組成物粒子をその

形状毎に分離し得る方法とこれによって得られる水硬性組成物粒子集合物、さらにはこの集合物から得られる例えばセメントモルタル、セメントコンクリート、生セメントコンクリート、セメントコンクリート硬化体及びセメントコンクリート硬化体構築物を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明における請求項2記載の水硬性組成物硬化体または水硬性組成物硬化体構築物では、球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子からなる、または球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をより多く含んでなることを特徴とする高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物と骨材と水との混合物を硬化して得られたことを上記課題の解決手段とした。

【0007】請求項4記載の水硬性組成物硬化体または水硬性組成物硬化体構築物では、柱状、棒状、針状、板状、鱗状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をからなる、または柱状、棒状、針状、板状、鱗状のうち少なくとも一種の特定形状の粒子をより多く含んでなることを特徴とする高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物と骨材と水との混合物を硬化して得られたことを上記課題の解決手段とした。

【0008】請求項5記載の水硬性組成物粒子の形状分離方法では、中心部に水硬性組成物粒子回収用の開口部が形成され、かつ内部に螺旋状の仕切り壁が上記開口部を中心として配設され、その底面及び仕切り壁の内面が特定の粗度に形成され、さらに周辺部に仕切りの付いた粒子回収槽を備えた円筒容器を単段あるいは複数段で、かつ単列あるいは複数列配置して用い、上記円筒容器の開口部と仕切り壁の内端部との間に水硬性組成物粒子を投入し、次いで該円筒容器に特定の振幅、振動数による垂直方向の振動を与えると同時に、該円筒容器の中心点が水平面上にて円軌道を描くような回転運動を付与して該円筒容器内に投入された水硬性組成物粒子を運動させ、水硬性組成物粒子の形状による摩擦力と慣性力差によって水硬性組成物粒子の回転速度及び運動軌跡に差が生じることを利用し、各種の形状を有する水硬性組成物粒子からなる集合物中から球状、板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状、その他の形状のうち少なくとも一種の特定形状の水硬性組成物粒子を選択的に回収することを上記課題の解決手段とした。

【0009】請求項7記載の水硬性組成物粒子集合物では、請求項5記載の形状分離方法により分離回収されて得られたことを上記課題の解決手段とした。請求項10記載の水硬性組成物粒子集合物では、回収されてなる水硬性組成物粒子が球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうちの少なくとも一種をより多く含む高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物

粒子集合物であることを上記課題の解決手段とした。請求項11記載の水硬性組成物粒子集合物では、回収されてなる水硬性組成物粒子が板状、針状、柱状、棒状、鱗状のうちの少なくとも一種をより多く含む高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物粒子集合物であることを上記課題の解決手段とした。

【0010】なお、ここでの「より多く」との記載は、高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物粒子集合物の場合、球状、塊状、多角形状、多角錐形状の粒子の合計量がこれら特定形状以外の形状の粒子の合計量より多いことが望ましいことを意味するものであり、高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物粒子集合物の場合、板状、針状、柱状、棒状、鱗状の粒子の合計量がこれら特定形状以外の形状の粒子の合計量より多いことが望ましいことを意味するものである。また、上記水硬性組成物粒子集合物における上記特定形状の粒子の量（及び割合）が公知の市販の水硬性組成物粒子集合物における各形状粒子の公知の量（及び割合）よりより多く含めばよい。また、水硬性組成物粒子の形状分離方法により回収される水硬性組成物粒子で、多角形状、多角錐形状のものは、球状または立方形状に近い形状であることが好ましい。

【0011】以下、本発明を詳しく説明する。本発明では、図1に示すように深さが比較的浅い円筒容器1を用いて水硬性組成物粒子の選別を行う。なお、本発明において水硬性組成物とは、セメント、セメントクリンカー、石膏、高炉スラグ、転炉スラグ、フライアッシュ、ケイ石、シリカヒューム、土壌改良剤、破壊材、膨張材、石灰等のうちから選ばれた一種または二種以上のものとする。また、セメントとして具体的には、普通ポルトランドセメント、高炉セメント、フライアッシュセメント、超早強セメント、超速硬セメント、早強セメント、低発熱性セメント、膨張性セメント、オイルウェルセメント、耐海水性セメント、シリカセメント、耐酸性セメント、ALC用セメントなどが挙げられる。さらに、セメントクリンカーとして具体的には、普通ポルトランドセメント用クリンカー、高炉セメント用クリンカー、超早強セメント用クリンカー、超速硬セメントクリンカー、早強セメント用クリンカー、低発熱性クリンカー、脂肪セメント用クリンカー、オイルウェルセメント用クリンカー、耐海水性セメントクリンカー、耐熱性セメント用クリンカー、ALC用セメントクリンカーなどが挙げられる。

【0012】円筒容器1は、その中心部に粒子回収用の開口部2を有し、内部に上記開口部2を中心として螺旋状の仕切り壁3を配設し、さらに周辺部に放射状の仕切り4を有した粒子回収槽A～Hを配設したものである。なお、開口部2にはこれに連通して図示しない粒子回収

容器が取付けられている。また、この円筒容器1の底面1aと仕切り壁3の内壁面3aとは、いずれも粗面となるように形成され上げられている。すなわち、これら底面1aと内壁面3aとは、いずれも粒子との摩擦係数が特定の値となるようにそれぞれの粗度が仕上げられているのである。

【0013】また、円筒容器1は、図示しない運動機構によって特定の振幅、振動数による垂直方向の振動が与えられるとともに、該円筒容器1の中心点が水平面上にて円軌道を描くような回転をなすように構成されている。このような円筒容器1を用いて水硬性組成物粒子をその形状で分離するには、必要に応じて円筒容器1内の雰囲気を選定して調整しておき、そのうえでまず円筒容器1の開口部2と仕切り壁3の内端部3bとの間に水硬性組成物粒子を投入する。

【0014】次いで、この円筒容器1に特定の振幅、振動数による垂直方向の振動を与えると同時に、該円筒容器1の中心点が水平面上にて円軌道を描くような回転運動を付与し、該円筒容器1内に投入された水硬性組成物粒子を運動させる。なお、円筒容器1の回転運動については、その螺旋状の仕切り壁3の、内側から外側に向かう方向と逆の方向（図1中矢印方向）となるように予め運動機構が設定されている。

【0015】このような運動が円筒容器1に与えられると、球状の粒子はそれ自体滑性が高いことから円筒容器1の底面1aや仕切り壁3の内面3aとの間の摩擦係数に影響されことなく円筒容器1の中心に向い、開口部2内に回収される。一方、非球状の粒子は球状粒子に比べて滑性に劣るため、円筒容器1の底面1aや仕切り壁3の内面3aとの間の摩擦係数に大きく影響され、これによって螺旋状の仕切り壁3の内面3aを伝うようにして底面1a上を転がる。ここで、非球状粒子はその形状、すなわち板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状、その他の形状によって当然その滑性が異なり、したがって底面1aおよび内面3aとの間の摩擦係数が異なるため、その転がり速度も個々に異なったものとなる。

【0016】そして、このような非球状の粒子は、それぞれの形状に応じた速度で転がり、最終的に螺旋状の仕切り壁3の外端部3cから該外端部3cの接線方向に飛び出す。その際、各非球状粒子はその形状により異なった速度で転がっているため、仕切り壁3から飛び出した際それぞれの慣性力が異なったものとなる。すなわち、転がり速度の大きい粒子は粒子回収槽Aに到るような軌跡を描き、また速度の小さい粒子は粒子回収槽Bに到るような軌跡を描いてそれぞれの槽に回収されるのである。

【0017】なお、図1の例では仕切り壁3を1つ設置したが、円筒容器1内部に複数の仕切り壁3を設置することにより、粒子の分散性を高めることができる。ま

た、仕切り壁3の長さは粒子が最終速度に到達するのに必要な長さであればよい。このように本発明では、球状粒子を開口部2で回収することができる。また、非球状粒子についても、円筒容器1の底面1a及び仕切り壁3の内面3aの粗度を変えることにより、また運動機構による垂直方向の振動や水平方向の回転運動の度合いを変えることにより、形状の異なる各粒子にその形状に応じた転がり速度（回転速度）を与え、結果としてその後仕切り壁3から飛び出した際の慣性力の差により各形状に応じた回収槽A～Hに分離回収することができる。

【0018】そして、このように特定の形状毎、すなわち球状、板状、塊状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐形状、鱗状といった各形状毎に水硬性組成物粒子を分離回収できることから、例えば水硬性組成物粒子としてセメント粒子を用い、これの形状として例えば球状、塊状、多角形状、多角錐状のうち少なくとも一種からなる特定形状の粒子集合物、またはこれら特定形状の粒子を主成分とする集合物に調整することにより、この集合物を高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有するセメントとすることができる。

【0019】また、同様に例えば球状、板状、針状、柱状、棒状、多角形状、多角錐状、塊状、鱗状のうち少なくとも一種からなる特定形状の粒子集合物、またはこれら特定形状の粒子を主成分とする集合物を調整し、例えば球状、塊状、多角形状、多角錐形状のうち少なくとも一種をより多く含むようにすれば高圧縮強度、高流動性のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物粒子集合物が得られ、また、板状、針状、柱状、棒状、鱗状のうち少なくとも一種をより多く含むようにすれば高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有する水硬性組成物粒子集合物が得られる。

【0020】そして、これらセメントと水と細骨材とから、高圧縮強度、高流動性、高引張強度および高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するセメントモルタルを作製することができ、また、これに粗骨材を加えることによって高圧縮強度、高流動性、高引張強度および高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するセメントコンクリートや生セメントコンクリートを得ることができる。そしてさらに、このセメントモルタル、セメントコンクリート及び生セメントコンクリートを所定形状に硬化せしめることにより高圧縮強度、高引張強度および高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するセメントコンクリート硬化体、セメントモルタル硬化体や生セメントコンクリート硬化体を得ることができ、また、これらコンクリート硬化体を所定構造に構築することにより高圧縮強度、高引張強度および高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するコンクリート硬化体構築物を得ることができる。

【0021】なおここで、本発明においてセメントモルタル硬化体、セメントコンクリート硬化体および生セメ

ントコンクリート硬化体とは、土木・建築分野で広く利用される公知の全てのコンクリート硬化体及びU字溝、各種ブロック、各種コンクリート製建材、土木工事用コンクリート硬化体などを包含する。また、コンクリート硬化体構築物とは、低・中・高層ビル・マンション・一戸建て家屋、港湾用又は河川用堤防、消波ブロック、防波構造物、護岸壁、橋、道路、鉄道、空港、滑走路、工場、学校、公会堂、体育館、ドーム、図書館、博物館、美術館、野球場、原子力発電所、水力発電所、火力発電所、ダムなど公知のコンクリート構築物等コンクリート硬化体を用いてなる構造体、構築物を全て包含する。

【0022】このような本発明の形状分離方法によれば、得られた粒子が特定形状毎の集合物となるので、水硬性組成物粒子としての材質の品質向上、粒子群のハンドリング性や流動性を改善することができる。特に、水硬性組成物としてセメントを用いた場合には、その特定形状を適宜選択することによってこれから得られるセメントモルタル、セメントコンクリート（含む生セメントコンクリート）が高圧縮強度、高引張強度、高曲げ強度および高流動性のうち少なくとも一つの特性を有したものととなる。したがって、例えば高流動性のセメントモルタルあるいはセメントコンクリート（含む生セメントコンクリート）では、打設等作業の効率化が図れ、省力化に大きく寄与するものとなる。また、高圧縮強度を有するセメントモルタルあるいはセメントコンクリートを用い、その硬化体を形成した場合には、従来のものと同等の強度とするならば硬化体の厚さを従来のものに比べ大幅に薄くすることができ、その軽量化を図ることができる。さらに、高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するセメントモルタルあるいはセメントコンクリート（含む生セメントコンクリート）を用い、その硬化体を形成した場合には、従来のセメント硬化体の用途を大幅に拡大し、プラスチック、アルミニウム、鉄、非鉄金属の分野の少なくとも一部を代替することが可能となる場合もあり得る。

【0023】なお、本発明では円筒容器1を単段で使用するだけでなく、図2に示すように多段（層）にして形状分離を行うようにしてもよく、また図3に示すように該円筒容器1を複数列化、複数行化して配置してもよい。このように多段化、あるいは複数列化、複数行化すれば、形状分離されて特定形状毎の集合物となる水硬性組成物を大量生産することができる。

【0024】

【実施例】以下、本発明を実施例によりさらに具体的に説明する。

（実施例1）普通ポルトランドセメントを図1に示す円筒容器1に投入し、開口部2から球状粒子の普通ポルトランドセメント粒子を得るとともに、該容器2の底面1aの粗度と仕切り壁3の内面3aの粗度に差をつけ、かつ該容器1に特定の振幅、振動数の垂直方向の振動を

与え、さらに水平面上での回転運動を与えて、図1中の各槽に塊状、板状、針状、棒状、多角形状、多角錐状、鱗状といった特定形状の普通ポルトランドセメント集合物を分離回収した。

*合された各特性を有した普通ポルトランドセメント集合物を分離回収した。また、一方では各形状粒子別に回収された各形状粒子をその形状毎に以下の割合で配合し、各特性を有した普通ポルトランドセメントを得た。

【0025】このようにして各形状粒子が特定割合で配*

(1) 高圧縮強度・高流動性普通ポルトランドセメント

球状ポルトランドセメント粒子	50重量%
塊状ポルトランドセメント粒子	10重量%
その他の形状のポルトランドセメント粒子	40重量%

(2) 高引張強度・高曲げ強度普通ポルトランドセメント

板状ポルトランドセメント粒子	40重量%
針状ポルトランドセメント粒子	10重量%
棒状ポルトランドセメント粒子	10重量%
その他の形状のポルトランドセメント粒子	40重量%

(3) 高圧縮強度・高引張強度・高曲げ強度・高流動性普通ポルトランドセメン

ト

球状ポルトランドセメント粒子	20重量%
塊状ポルトランドセメント粒子	5重量%
板状ポルトランドセメント粒子	20重量%
柱状ポルトランドセメント粒子	10重量%
針状ポルトランドセメント粒子	5重量%
その他の形状のポルトランドセメント粒子	40重量%

【0026】(実施例2) 実施例1で得られた(1)～(3)の各ポルトランドセメントに加え、従来の市販普通ポルトランドセメント(4)をJISにしたがって表1に示すコンクリート配合を行い、得られた硬化体のス※

※ランプ値(流動性)、圧縮強度(JISA 1108)、引張強度、曲げ強度の試験を行った。得られた結果を表2～表9に示す。なお、配合に際して使用した骨材の物理的性質を表10に示す。

(4) 従来の市販普通ポルトランドセメント

球状ポルトランドセメント粒子	20重量%
板状ポルトランドセメント粒子	20重量%
その他の形状のポルトランドセメント粒子	60重量%

【0027】

★ ★【表1】

コンクリートの配合

W/C (%)	練り混ぜ温度 (℃)	Gmax (mm)	目標 スランブ (cm)	目標 空気量 (%)	S/A (%)	単 位 量 (kg/m ³)					
						C	W	S	G1	G2	A・D
65	20	20	8±1	4±5	45	248	161	846	629	420	0.620
50	20				42	318	159	767	646	430	0.795

【0028】

【表2】

高圧縮強度・高流動性普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (c m)	実測 スランブ (c m)	温度条件 (℃)		圧縮強度 (k g f / c m ²)									
			練り 混ぜ	再生	3H	6H	12H	1D	3D	7D	14D	28D	91D	6M
65	8	10	20	20	0.61	1.25	14.8	43.1	138	226	299	349	402	413
	18	22	20	20	0.30	0.94	12.2	44.6	148	240	310	342	407	425
50	8	10	20	20	0.61	1.58	25.9	90	240	368	456	524	602	644
	18	22	20	20	0.35	1.55	22.3	87.2	224	356	444	520	589	631

【0029】

* * 【表3】

高圧縮強度・高流動性普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	引張強度 (kgf/cm ²)					曲げ強度 (kgf/cm ²)			
		8H	1D	3D	7D	28D	1D	3D	7D	28D
65	8	0.06	4.89	13.6	18.6	24.8	5.9	19.2	31.4	48.6
	18	0.06	3.96	11.6	16.4	25.2	6.2	20.5	33.4	47.6
50	8	0.10	9.51	20.9	24.5	30.9	12.5	34.4	51.3	73.0
	18	0.06	7.26	20.6	22.6	31.5	12.0	31.2	49.6	72.3

【0030】

※ ※ 【表4】

高引張強度・高曲げ強度普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	実測 スランブ (cm)	温度条件 (℃)		圧縮強度 (kgf/cm ²)										
			練り 混ぜ	再生	3H	6H	12H	1D	3D	7D	14D	28D	91D	6M	
65	8	9	20	20	0.51	1.04	12.4	35.9	115	188	249	291	335	344	
	18	19	20	20	0.25	0.78	10.2	37.2	123	200	258	285	339	354	
50	8	9	20	20	0.51	1.32	21.6	75	206	307	380	437	502	537	
	18	19	20	20	0.29	1.29	18.6	72.7	187	297	370	433	491	526	

【0031】

【表5】

高引張強度・高曲げ強度普通ポルトランドセメント
コンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	引張強度 (kgf/cm ²)					曲げ強度 (kgf/cm ²)			
		8H	1D	3D	7D	28D	1D	3D	7D	28D
65	8	0.07	5.87	16.3	22.3	29.7	7.2	23.0	37.7	58.3
	18	0.07	4.75	13.9	19.6	30.2	7.5	24.7	40.1	57.1
50	8	0.12	11.4	25.1	30.6	37.0	15.0	40.0	61.5	87.5
	18	0.07	8.71	24.7	27.1	37.8	14.6	37.4	59.5	86.8

【0032】

* * 【表6】

高圧縮強度・高引張強度・高曲げ強度・高流動性普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	実測 スランブ (cm)	温度条件 (℃)		圧縮強度 (kgf/cm ²)											
			練り 混ぜ	再生	3H	6H	12H	1D	3D	7D	14D	28D	91D	6M		
65	8	10	20	20	0.61	1.25	14.8	43.1	138	226	299	349	402	413		
	18	22	20	20	0.30	0.94	12.2	44.6	148	240	310	342	407	425		
50	8	10	20	20	0.61	1.58	25.9	90	240	368	456	524	602	644		
	18	22	20	20	0.35	1.55	22.3	87.2	224	356	444	520	589	631		

【0033】

※ ※ 【表7】

高圧縮強度・高引張強度・高曲げ強度・高流動性普通ポルトランド
セメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	引張強度 (kgf/cm ²)					曲げ強度 (kgf/cm ²)			
		8H	1D	3D	7D	28D	1D	3D	7D	28D
65	8	0.07	5.87	16.3	22.3	29.7	7.2	23.0	37.7	58.3
	18	0.07	4.75	13.9	19.6	30.2	7.5	24.7	40.1	57.1
50	8	0.12	11.4	25.1	30.6	37.0	15.0	40.0	61.5	87.5
	18	0.07	8.71	24.7	27.1	37.8	14.6	37.4	59.5	86.8

【0034】

【表8】

市販普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (c m)	実測 スランブ (c m)	温度条件 (℃)		圧縮強度 (k g f / c m ²)										
			練り 混ぜ	再生	3H	6H	12H	1D	3D	7D	14D	28D	91D	6M	
65	8	9	20	20	0.51	1.04	12.4	35.9	115	188	249	291	335	344	
	18	19	20	20	0.25	0.78	10.2	37.2	123	200	258	285	339	354	
50	8	9	20	20	0.51	1.32	21.6	75	206	307	380	437	502	537	
	18	19	20	20	0.29	1.29	18.6	72.7	187	297	370	433	491	526	

【0035】

* * 【表9】

市販普通ポルトランドセメントコンクリート

W/C (%)	目標 スランブ (cm)	引張強度 (kgf/cm ²)					曲げ強度 (kgf/cm ²)			
		8H	1D	3D	7D	28D	1D	3D	7D	28D
65	8	0.06	4.89	13.6	18.6	24.8	5.9	19.2	31.4	48.6
	18	0.06	3.96	11.6	16.4	25.2	6.2	20.5	33.4	47.6
50	8	0.10	9.51	20.9	24.5	30.9	12.5	34.4	51.3	73.0
	18	0.06	7.26	20.6	22.6	31.5	12.0	31.2	49.6	72.3

【0036】

※ ※ 【表10】

骨材の物理的性質

区分	種類	産地	粗粒率 (%)	単位容積 質量 (kg/l)	実績率 (%)	比重		吸水率 (%)	洗試験 損失率 (%)
						表乾	絶乾		
細骨材	川砂	鬼怒川	2.66	1.70	66.7	2.61	2.55	2.10	0.20
粗骨材	碎石	岩瀬	6.66	1.54	58.4	2.66	2.64	0.47	0.19

【0037】表2～表9に示す結果より、本実施例品(1)～(3)は従来のもの(4)に比べそれぞれ流動性(実測スランブ値)および圧縮強度、あるいは引張強度および曲げ強度、またはこれら全てに優れたものとなっていることが確認された。

【0038】なお、上記実施例1では予め特定形状に分離回収した各形状粒子を上記のとおり配合したが、本発明はこのような方法に限定されず、図1に示した円筒容器1の底面1aの粗度、仕切り壁3の内壁面3aの粗

度、仕切り壁3の数、水平方向の円運動等の差のコントロールにより、一度にこのような(1)～(3)の配合各種形状粒子を得ることもできる。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように本発明における請求項5記載の水硬性組成物粒子の形状分離方法は、水硬性組成物粒子を特定形状毎の集合物とすることができる。したがって、この形状分離方法によって得られた水硬性組成物粒子集合物は、水硬性組成物としての材質の品質

17

向上、粒子群のハンドリング性や流動性を改善することができ、得られる製品の品質安定化、機能化、軽量化に貢献するものとなる。

【0040】特に、水硬性組成物としてセメントを用いた場合には、その特定形状を適宜選択することによってこれから得られるセメントモルタル、セメントコンクリート（含む生セメントコンクリート）が高圧縮強度、高曲げ強度および高流動性のうち少なくとも一つの特性等を有したものとなる。したがって、例えば高流動性のセメントモルタルあるいはセメントコンクリート（含む生セメントコンクリート）では、打設等作業の効率化が図れ、省力化に大きく寄与するものとなる。また、高圧縮強度を有するセメントモルタルあるいはセメントコンクリート（含む生セメントコンクリート）を用い、その硬化体を形成した場合には、従来のものと同等の強度とするならば硬化体の厚さを従来のものに比べ大幅に薄くすることができ、その軽量化を図ることができる。さら

18

に、高引張強度、高曲げ強度のうち少なくとも一つの特性を有するセメントモルタルあるいはセメントコンクリート（含む生セメントコンクリート）を用い、その硬化体を形成した場合には、従来のセメント硬化体の用途を大幅に拡大することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に用いられる円筒容器の概略構成を示す平面図。

【図2】図1に示した円筒容器を多段化した場合の側面図。

【図3】図1に示した円筒容器を複数列化、複数行化した場合の平面図。

【符号の説明】

- | | | | |
|-----|------|-----|------|
| 1 | 円筒容器 | 1 a | 底面 |
| 2 | 開口部 | 3 | 仕切り壁 |
| 3 a | 内壁面 | 3 b | 内端部 |

【図1】

【図2】

【図3】

